

今回の課題

「井戸の調査範囲」はどうしてですか？

問題提起

井戸の調査範囲はどのように決めればよいのでしょうか？

掘削箇所から100mと範囲が指定される場合もありますが、多くは慣例的(悪く言えば「えいやー」的?)に決めていませんか? 都市部では、ほぼ上水道が完備されていますが、まだ地方では生活用水を井戸に頼っているところも多く、井戸枯れや水質汚染は非常に大きな問題となるので、井戸調査は、建物調査より事前調査の必要性は高いと言えます。今回は井戸調査の必要性と調査範囲の考え方について紹介します。

影響範囲の考え方

【井戸調査の必要性の判断】

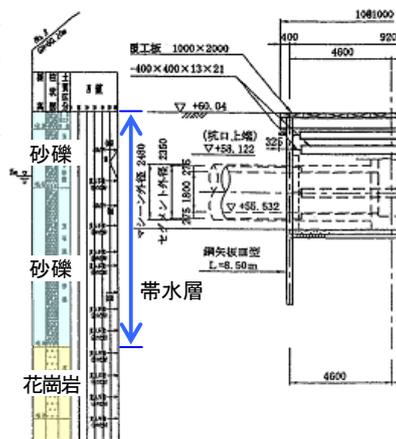
工事地域に井戸がある場合、地盤条件と井戸及び掘削深さから影響の有無を考えます。

右図のように地質柱状図から地下水を利用している帯水層を判断し、この地下水を掘削等に伴い排水する場合(量の大小はあっても必ず排水が伴います。)に影響が考えられます。帯水層は表-1の透水係数 10^{-3} 以上の層と考えられます。

遮水性土留や薬注などの対策を講じて思わぬ所から湧水する場合があります、事前調査は必要です。

表-1 透水係数の概略値

透水性	透水係数の範囲 k(cm/sec)	土質
高い	10^{-1} 以上	礫
中位	$10^{-1} \sim 10^{-3}$	粗砂・中砂・細砂
低い	$10^{-3} \sim 10^{-5}$	極微砂・シルト質砂・緩いシルト
極めて低い	$10^{-5} \sim 10^{-7}$	硬いシルト・粘土質シルト・粘土
不透水	10^{-7} 以下	完全均一な粘土



【調査範囲の設定方法】

影響の可能性が考えられる場合、影響範囲を設定し事前の井戸調査(深さや径、水深、ポンプ容量等の形状調査と水質試験)を計画します。影響範囲Rの選定には幾つかの方法があります。

① 土質区分から概念的に判断する方法

$$R = \text{土質区分による影響範囲 (表-2)} + r_0$$

r_0 : 掘削部を円形に換算した半径

② 透水係数から仮定する方法(Sichardtの式)

$$R = 3000S\sqrt{k}$$

S: 水位低下量(m)=水位高-掘削深 k: 透水係数(m/sec)

③ 帯水層厚や揚水時間から仮定する方法(ウェーバーの式)

$$R = \sqrt{\frac{10 Hkt}{n}}$$

k: 透水係数(m/sec) H: 帯水層の厚さ(m) t: 時間(sec) n: 有効間隙率(砂 0.3~0.5)

表-2 影響範囲(「仮設構造物の設計計算例」より)

区分	土質		影響半径 R(m)
	区分	粒径(mm)	
粗礫		> 10	> 1,500
礫		2 ~ 10	500 ~ 1,500
粗砂		1 ~ 2	400 ~ 500
粗砂		0.5 ~ 1	200 ~ 400
粗砂		0.25 ~ 0.5	100 ~ 200
細砂		0.10 ~ 0.25	50 ~ 100
細砂		0.05 ~ 0.10	10 ~ 50
シルト		0.025 ~ 0.05	5 ~ 10

④ 井戸公式を用いる方法

⑤ 浸透流解析による方法

④⑤の手法は、影響が生じた場合の検証や精度の高い予測を行う場合に使います。

井戸の事前調査範囲を決める場合には、得られる資料に応じて①~③の方法によるのが合理的です。

地下水の変動は予測も難しく、思わぬ影響が生ずる場合が多いものです。このように範囲を設定し、事前調査を行っていても十分でない場合もありますが、設定根拠を明確にしておくことは想定外の影響が生じた場合でも、関係者の理解が得られやすくなるはずで

問題解決